



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 48 052 A 1**

51 Int. Cl. 7:
B 62 M 25/08

21 Aktenzeichen: 198 48 052.0
22 Anmeldetag: 19. 10. 1998
43 Offenlegungstag: 20. 4. 2000

DE 198 48 052 A 1

71 Anmelder:
Beisler, Alfons, 63773 Goldbach, DE

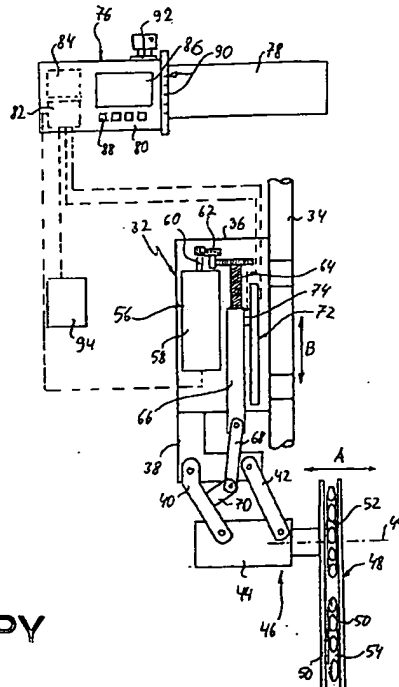
74 Vertreter:
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kettenantrieb für ein Fahrrad

57 Bei einem Kettenantrieb für ein Fahrrad, mit mindestens einem am Fahrradrahmen drehbar gelagerten Hauptkettenrad, einer Mehrzahl von Kettenritzeln unterschiedlichen Durchmessers, die koaxial zueinander an einem anzutreibenden Rad angeordnet sind, einer über das Hauptkettenrad und eines der Kettenritzel verlaufenden Kette und mindestens einem Schaltwerk, das ein am Fahrradrahmen zu befestigendes Trägerteil (32) und ein Schaltteil (46) hat, das mindestens ein Führungsritzel (52, 54) trägt, an dem Trägerteil (32) mittels eines Parallelogrammgestänges (40, 42) beweglich gelagert und durch eine Antriebsvorrichtung (56) verstellbar ist, die einen Stellmotor (58), einen Positionsmelder (72) zum Erfassen der Position des Schaltteiles (46) und eine mit dem Stellmotor (58) und dem Positionsmelder (72) verbundene elektronische Steuerung (76) umfaßt, hat die Antriebsvorrichtung (56) ein mit dem Schaltteil (46) gekoppeltes, von dem Stellmotor (58) linear antreibbares Stellglied (66), wobei der Positionsmelder (72) ein parallel zu dem Stellglied (66) gerichtetes Potentiometer (72) umfaßt, dessen beweglicher Abgriff (74) mit dem Stellglied (66) verbunden ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 48 052 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kettenantrieb für ein Fahrrad mit mindestens einem am Fahrradrahmen drehbar gelagerten Hauptkettenrad, einer Mehrzahl von Kettenritzeln unterschiedlichen Durchmessers, die koaxial zueinander an einem anzutreibenden Rad angeordnet sind, einer über das Hauptkettenrad und eines der Kettenritzel verlaufenden Kette und mindestens einem Schaltwerk, das ein am Fahrradrahmen zu befestigendes Trägerteil und ein Schaltteil hat, das mindestens ein Führungsritzel trägt an dem Trägerteil mittels eines Parallelogrammgestänges beweglich gelagert und durch eine Antriebsvorrichtung verstellbar ist, die einen Stellmotor, einen Positionsmelder zum Erfassen der Position des Schaltteiles und eine mit dem Stellmotor und dem Positionsmelder verbundene elektronische Steuerung umfaßt.

Ein Kettenantrieb der vorstehend beschriebenen Art ist beispielsweise aus der DE 195 01 283 A1 bekannt. Bei der dort beschriebenen Lösung wird der Schaltarm oder das Schaltteil der Kettenschaltung von einem Getriebemotor her angetrieben, der an dem Trägerteil schwenkbar gelagert ist und dessen Ausgangswelle als Gewindespindel ausgebildet ist, die mit einer an dem Schaltteil schwenkbar gelagerten Mutter in Eingriff steht. Die Gewindespindel ist drehfest mit einer im Motorgehäuse angeordneten Kodierscheibe verbunden, die abgetastet werden kann, um die Stellung der Spindel und damit die jeweilige Stellung des Schaltteiles zu ermitteln.

In der Praxis hat die bekannte Lösung den Nachteil, daß die Stellspindel den rauen Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist und leicht verschmutzen wird, so daß die Gefahr besteht, daß ein präzises Schalten nach relativ kurzer Zeit nicht mehr möglich ist. Ferner besteht bei dem Positionsmelder mit einer Kodierscheibe das grundsätzliche Problem, daß aus der Stellung der Kodierscheibe der Absolutwert der Stellung nicht ermittelt werden kann. Es können immer nur die Schritte ausgehend von einer bestimmten Nullstellung abgezählt werden. Diese Werte müssen gespeichert werden, damit die Information über die momentane Stellung des Schaltwerkes nicht verlorengeht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kettenantrieb der eingangs genannten Art anzugeben, der ein präzises Schalten auch unter rauen Bedingungen und eine einfache Feststellung der momentanen Schaltposition des Schaltteiles erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antriebsvorrichtung ein mit dem Schaltteil gekoppeltes, linear von dem Stellmotor antreibbares Schaltglied hat und daß der Positionsmelder ein parallel zu dem Stellglied gerichtetes Potentiometer umfaßt, dessen beweglicher Abgriff mit dem Stellglied verbunden ist.

Da das Stellglied linear verschiebbar ist, kann es in einem abgeschlossenen Gehäuse gelagert und durch eine leicht abzudichtende Öffnung aus dem Gehäuse herausgeführt werden, während der Stellantrieb selbst völlig innerhalb des Gehäuses verbleiben kann. Dadurch ist ein zuverlässiger Betrieb auch unter rauen Bedingungen möglich.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung des Positionsmelders kann zu jedem Zeitpunkt die absolute Stellung des Schaltteiles festgestellt werden. Die Speicherung der momentanen Stellung relativ zu einem Nullpunkt ist nicht erforderlich.

Die Verstellung des Stellgliedes kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß es mit einer von dem Stellmotor angetriebenen Stellspindel in Angriff steht. Stellmotor und Stellspindel können aber innerhalb eines allseitig geschlossenen Gehäuses angeordnet sein.

Die elektronische Steuervorrichtung hat vorzugsweise einen mit einem Bedienteil verbundenen programmgesteuerten Prozessor und einen nichtflüchtigen Speicher, in dem die dem jeweiligen Stellweg zum Erreichen einer am Bedienteil ausgewählten Schaltstellung entsprechenden Steuerdaten gespeichert sind. Damit braucht die Bedienperson nur, wie bei bisher üblichen Kettenschaltungen auch, einen bestimmten Gang auszuwählen, woraufhin die Steuervorrichtung das Schaltteil über den Stellmotor so verstellt, daß die dem jeweiligen Gang entsprechende Schaltstellung erreicht wird. Dabei können für das Aufwärtsschalten oder Abwärtsschalten durchaus unterschiedliche Schaltwege nach Art einer Hysteresis eingegeben werden, um die jeweilige Schaltstellung sicher zu erreichen.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung kann auf einfache Weise eine Art Wegfahrsperre erreicht werden, indem beispielsweise die Steuervorrichtung verriegelbar ist. Diese Verriegelung kann auf mechanischem Wege mittels eines Schlosses oder auf elektronischem Wege mittels eines Verriegelungsprogrammes erfolgen, das beispielsweise durch Eingabe eines Identifikationscodes oder dergleichen aktiviert oder deaktiviert werden kann. Ein solches Verriegelungsprogramm kann beispielsweise bewirken, daß im Verriegelungszustand der Steuervorrichtung das Schaltteil in eine Sperrstellung verstellt ist, in der das Führungsritzel außerhalb des axialen Bereiches der Kettenritzel liegt. Wann immer versucht wird, mit einem solchen Fahrrad zu fahren, springt dann die Kette von dem jeweils axial äußersten Ritzel herab, so daß ein Fahren mit dem Fahrrad unmöglich wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform, sind die Kettenritzel drehfest mit dem Rad verbunden, wobei der Freilauf im Lager des Hauptkettenrades oder einer dieses antreibenden Tretkurbel angeordnet ist. Entgegen der üblichen Praxis, sind also nicht die Kettenritzel mit dem von ihnen angetriebenen Rad über ein Freilauf verbunden, was zur Folge hat, daß die Kette bei rollendem Rad ständig mit einer der Rollgeschwindigkeit entsprechenden Geschwindigkeit umläuft. Dies hat den Vorzug, daß das Schaltwerk bei rollendem Rad zu jedem Zeitpunkt betätigt werden kann, ohne daß die Kette belastet wird. Die Anordnung des Freilaufes im Tretlager oder im Lager des Hauptkettenrades ist selbstverständlich auch bei Fahrrädern mit konventionellen Kettenschaltungen nötig.

Der erfindungsgemäße Kettenantrieb kann auch auf einfache Weise so ausgestaltet werden, daß eine Automatikschaltung möglich ist. Hierzu kann die Steuervorrichtung mit einem die Drehgeschwindigkeit der Kettenritzel direkt oder indirekt erfassenden Geschwindigkeitsaufnehmer verbunden und so ausgebildet sein, daß sie beim Erreichen einer vorgegebenen Drehgeschwindigkeit eine dieser entsprechende vorgegebene Schaltstellung einstellt. Statt der Drehzahl der Kettenritzel kann selbstverständlich auch die Drehzahl des mit ihnen verbundenen Rades erfaßt werden, wenn die Kettenritzel in herkömmlicher Weise über einen Freilauf mit dem Rad verbunden sind.

Ähnlich wie bei der eingangs zitierten Lösung kann auch bei der erfindungsgemäßen Lösung eine Mehrzahl von Hauptkettenrädern vorgesehen sein, denen ein zweites Schaltwerk zugeordnet ist, das wie das erste ein rahmenfestes Trägerteil, ein gegenüber diesem verstellbares Schaltteil und einen mit der Steuervorrichtung verbundenen Stellantrieb zur Verstellung des Schaltteiles hat. In der Steuervorrichtung können dann Steuerprogramme einprogrammiert werden, welche jeweils die günstigste Kombination aus einem Hauptkettenrad und einem oder mehreren Kettenritzeln einstellt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben

sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Fahrrades mit dem erfindungsgemäßen Kettenantrieb und

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf das erfindungsgemäße Schaltwerk.

In **Fig. 1** erkennt man ein Fahrrad mit einem Rahmen 10, einem Vorderrad 12, einem Hinterrad 14, einem Sattel 16 und einer Lenkstange 18.

Der Rahmen 10 hat in herkömmlicher Weise ein Tretlager 20, in dem ein Hauptkettenrad 22 und eine Tretkurbel 24 drehbar gelagert sind, wobei erfindungsgemäß das Hauptkettenrad 22 und die Tretkurbel 24 über einen Freilauf miteinander verbunden sind.

Das Hinterrad 14 ist mit einem an sich bekannten Paket von Kettenritzeln 26 unterschiedlichen Durchmessers verbunden, wobei erfindungsgemäß die Verbindung völlig drehfest ist, also keinen Freilauf enthält. Über das Hauptkettenrad 22 und eines der Kettenritzeln 26 verläuft eine Kette 28, die von einem allgemein mit 30 bezeichneten Schaltwerk zwischen den Kettenritzeln verstellt werden kann, um die Übersetzung des Kettenantriebes zu verändern. Dieses Schaltwerk und seine Steuerung soll nun anhand der **Fig. 2** näher erläutert werden.

Das Schaltwerk 30 umfaßt ein rahmenfestes Trägereil 32, das an einem Holm 34 der horizontalen unteren Rahmengabel befestigt ist. Das Trägereil 32 ist als Gehäuse ausgebildet mit einem in der **Fig. 2** dargestellten Bodenteil 36, das durch einen nicht dargestellten Deckel abschließbar ist.

An einem mit dem Trägereil 32 starr verbundenen Trägerwinkel 38 ist über zwei ein Parallelogramm bildende Lenker 40, 42 ein Halteblock 44 eines beweglichen Schaltteiles 46 angelenkt, an dem ein Schalt- und Spannarm 48 um eine Achse 49 schwenkbar gelagert ist. Der Schaltarm besteht aus zwei Platten 50, zwischen denen zwei Führungsritzel 52, 54 gelagert sind. Das Schaltteil 46 kann über das Parallelogrammgestänge 40, 42 in Richtung des Doppelpfeiles A hin und her verstellt werden, um die über die Führungsritzel 52, 54 des Schaltarmes 48 verlaufende Kette von einem der Kettenritzel 26 auf ein anderes in an sich bekannter Weise zu verstellen.

Die Verstellung des beweglichen Schaltteiles 46 erfolgt mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung 56, die im wesentlichen innerhalb des das Trägereil 32 bildenden Gehäuses angeordnet ist. Die Antriebsvorrichtung 56 umfaßt einen Stellmotor 58, dessen Ausgangswelle 60 über ein Getriebe 62 eine Stellspindel 64 antreibt, die in dem Bodenteil 36 des Trägereils 32 drehbar aber axial festliegend gelagert ist. Die Stellspindel 64 greift in die Gewindebohrung eines stangenförmigen Stellgliedes 66 ein, das in dem Bodenteil 36 des Trägereils 32 in Richtung des Doppelpfeiles B verschiebbar gelagert ist und mit seinem dem Getriebe 62 fernen Ende aus dem Trägereil 32 herausragt. Dieses Ende ist über einen Doppellenker 68 mit einem Querarm 70 gelenkig verbunden, der seinerseits starr mit dem Lenker 40 des Parallelogrammgestänges verbunden ist. Wie man erkennt, bewirkt eine Verschiebung des Stellgliedes 66 in Richtung des Doppelpfeiles B ein Verschwenken des Lenkers 40 und damit eine Verstellung des Schaltteiles 46 in Richtung des Doppelpfeiles A.

Parallel zu dem Stellglied 66 ist innerhalb des Bodenteils 36 des Trägereils 32 die Wicklung eines linearen Potentiometers 72 angeordnet, dessen beweglicher Abgriff 74 fest mit dem Stellglied 66 verbunden ist. Das Potentiometer 72 bildet zusammen mit seinem beweglichen Abgriff 74 einen Positionsmelder, der es ermöglicht, die Stellung des Schalt-

teils 46 relativ zum rahmenfesten Trägereil 32 zu ermitteln.

Zur Positionserfassung und zur Steuerung des Schaltteiles 46 dient eine allgemein mit 76 bezeichnete Steuervorrichtung, die im vorliegenden Fall in einem am Lenker 18 nahe einem Griff 78 angeordneten Gehäuse 80 untergebracht ist. Die Steuervorrichtung 76 hat wenigstens einen schematisch angedeuteten programmgesteuerten Prozessor 82 und einen nicht-flüchtigen Speicher 84. Ferner umfaßt die Steuervorrichtung 76 ein Bedienfeld mit einer Anzeigeeinheit 86 und Bedienungselementen 88. Der Speicher 84 enthält die Steuerdaten, welche die Stellwege zum Erreichen der verschiedenen Schaltstellungen kennzeichnen, welche das Schaltteil 46 einnehmen kann. Die jeweilige Schaltstellung kann in an sich herkömmlicher Weise beispielsweise durch Drehen des Griffes 78 ausgewählt werden, wie dies durch die Markierungen 90 an dem Drehgriff 78 angedeutet ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, bestimmte Schaltstellungen oder Steuerprogramme über die Bedienungstasten 88 einzugeben. Die jeweilige Schaltstellung kann in dem Anzeigefeld 86 angezeigt werden.

Es besteht die Möglichkeit, die Funktion der Steuervorrichtung 76 zu sperren. Dies kann entweder auf mechanischem Wege durch ein Schloß oder einen Schlüsselschalter 92 oder aber auch durch die Eingabe eines Sperr- bzw. Entriegelungscodes mittels der Bedienungstasten 88 geschehen. Zweckmäßigerweise wird im Verriegelungszustand der Steuervorrichtung 76 das Schaltteil 46 so weit verstellt, daß die Führungsritzel 52 und 54 außerhalb des axialen Bereiches der Kettenritzel 26 liegen. Damit springt bei einem Versuch, das Fahrrad zu rollen, die Kette sofort von den Kettenritzeln, so daß das Fahrrad weder gerollt noch angetrieben werden kann.

Der Prozessor oder Rechner 82 ist nicht nur mit dem Positionsmelder 72 verbunden, sondern kann auch mit einem Drehzahlnehmer 94 verbunden sein, der die Drehzahl eines der Räder 12, 14 des Fahrrades oder der mit dem Hinterrad drehfest verbundenen Kettenritzel 26 erfaßt. Die Steuervorrichtung 76 kann ein Programm enthalten, das in Abhängigkeit der erfaßten Drehzahl ein geeignetes Übersetzungsverhältnis, d. h. eine geeignete Stellung des Schaltteiles 46 auswählt und dieses automatisch einstellt.

Anstelle eines Hauptkettenrades 22 können auch mehrere Hauptkettenräder vorgesehen sein, die mit der Tretkurbel 24 verbunden sind. Um die Kette von einem auf das andere dieser Hauptkettenräder umzustellen, kann ein weiteres Schaltwerk vorgesehen sein, das analog zu dem in **Fig. 2** dargestellten Schaltwerk ausgebildet ist, wobei beide Schaltwerke durch dieselbe Steuervorrichtung 76 gesteuert werden können, die vorzugsweise so programmiert ist, daß sie jeweils die optimale Kombination eines Kettenritzels 26 mit einem der Haupträder 22 auswählt, um eine möglichst geringe Schrägstellung und damit auch Belastung der Kette 28 und der Kettenräder 22, 26 zu erreichen.

Patentansprüche

1. Kettenantrieb für ein Fahrrad, mit mindestens einem am Fahrradrahmen (10) drehbar gelagerten Hauptkettenrad (22), einer Mehrzahl von Kettenritzeln (26) unterschiedlichen Durchmessers, die koaxial zueinander an einem anzutreibenden Rad (14) angeordnet sind, einer über das Hauptkettenrad (22) und eines der Kettenritzel (26) verlaufenden Kette (28) und mindestens einem Schaltwerk (30), das ein am Fahrradrahmen (10) zu befestigendes Trägereil (32) und ein Schaltteil (46) hat, das mindestens ein Führungsritzel (52, 54) trägt, an dem Trägereil (32) mittels eines Parallelogrammgestänges (40, 42) beweglich gelagert und durch eine An-

triebsvorrichtung (56) verstellbar ist, die einen Stellmotor (58), einen Positionsmelder (72) zum Erfassen der Position des Schaltteiles (46) und eine mit dem Stellmotor (58) und dem Positionsmelder (72) verbundene elektronische Steuerung (76) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsvorrichtung (56) ein mit dem Schaltteil (46) gekoppeltes, von dem Stellmotor (58) linear antreibbares Stellglied (66) hat und daß der Positionsmelder (72) ein parallel zu dem Stellglied (66) gerichtetes Potentiometer (72) umfaßt, dessen beweglicher Abgriff (74) mit dem Stellglied (66) verbunden ist.

2. Kettenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (66) mit einer von dem Stellmotor (58) angetriebenen Stellspindel (64) in Eingriff steht.

3. Kettenantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (76) einen mit einem Bedienteil (86, 88, 78) verbundenen programmgesteuerten Prozessor (82) und einen nicht-flüchtigen Speicher (84) hat, in dem die dem jeweiligen Stellweg zum Erreichen einer am Bedienteil ausgewählten Schaltstellung entsprechenden Steuerdaten gespeichert sind.

4. Kettenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (76) verriegelbar ist.

5. Kettenantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung mittels eines mechanischen Schlosses (92) erfolgt.

6. Kettenantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung mittels eines Verriegelungsprogrammes erfolgt.

7. Kettenantrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Verriegelungszustand der Steuervorrichtung (76) das Schaltteils (46) in eine Sperrstellung verstellt ist, in der das Führungsritzel (52, 54) außerhalb des axialen Bereiches der Kettenritzel liegt.

8. Kettenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenritzel (26) drehfest mit dem Rad (14) verbunden sind und daß ein Freilauf im Lager (20) des Hauptkettenrades (22) oder einer dieses antreibenden Tretkurbel (24) angeordnet ist.

9. Kettenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (76) mit einem die Drehgeschwindigkeit der Kettenritzel (26) direkt oder indirekt erfassenden Geschwindigkeitsaufnehmer (94) verbunden und so ausgebildet ist, daß sie beim Erreichen einer vorgegebenen Drehgeschwindigkeit eine dieser entsprechende vorgegebene Schaltstellung des Schaltteiles (46) einstellt.

10. Kettenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Hauptkettenrädern (22) und ein diesen zugeordnetes zweites Schaltwerk, das ein zweites rahmenfestes Trägereil, ein gegenüber diesem verstellbares zweites Schaltteil und einen mit der Steuervorrichtung (76) verbundenen Stellantrieb zum Verstellen des zweiten Schaltteiles hat.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

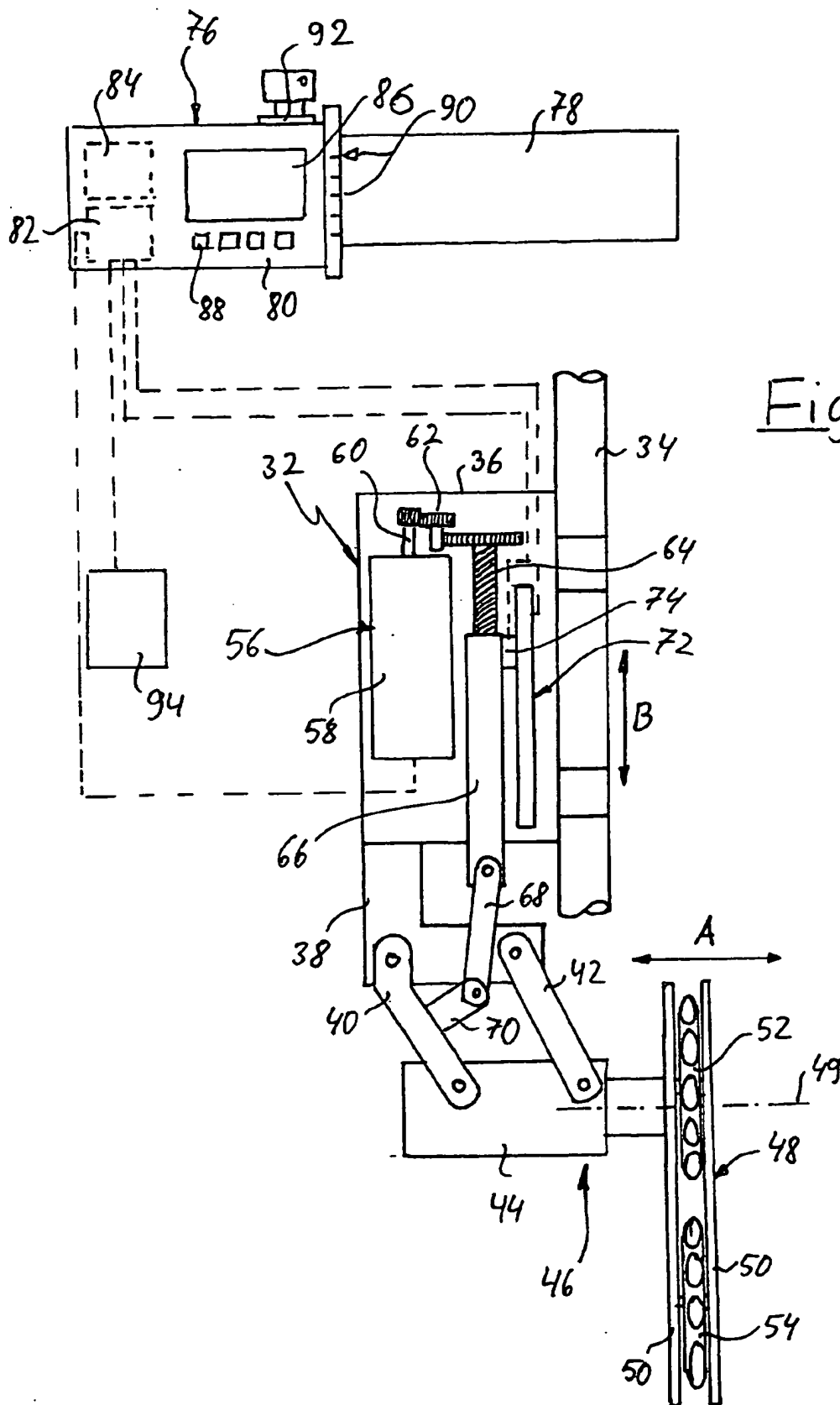
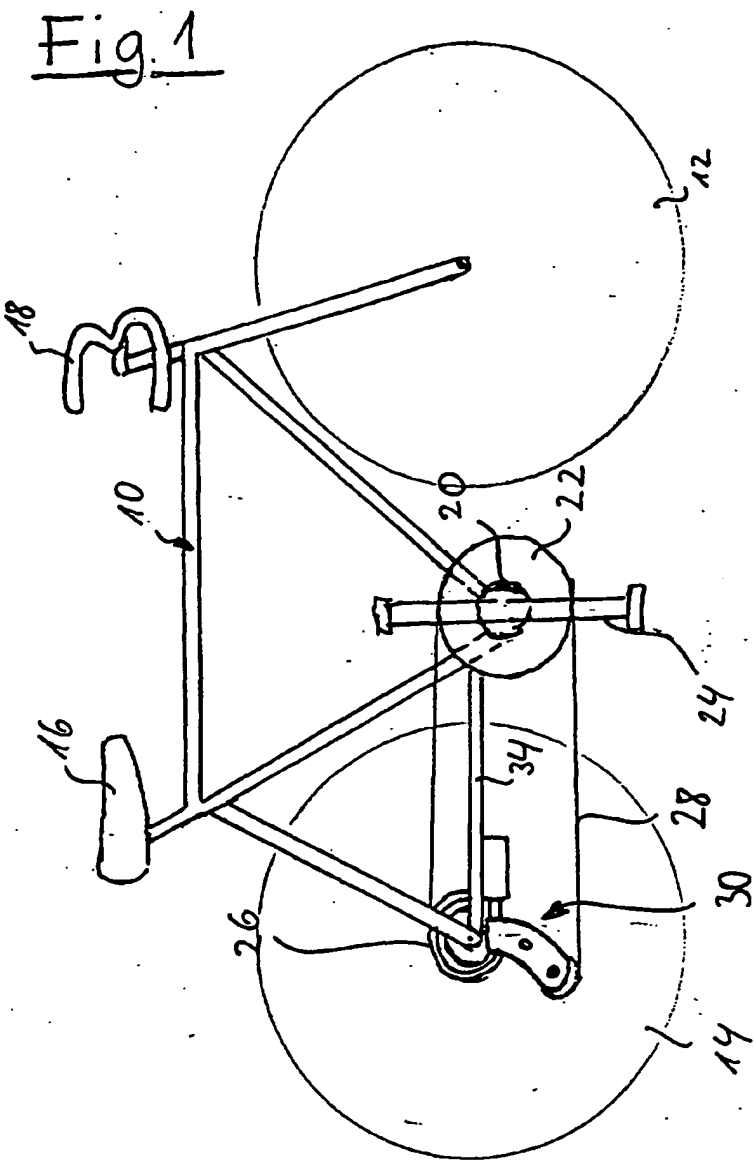


Fig. 2



PUB-NO: DE019848052A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19848052 A1
TITLE: TITLE DATA NOT AVAILABLE
PUBN-DATE: April 20, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BEISLER, ALFONS	DE

INT-CL (IPC): B62M025/08

EUR-CL (EPC): B62M025/08

ABSTRACT:

CHG DATE=20001004 STATUS=N>In a chain drive for a bicycle the changing part is movably mounted on the bearer part via a parallelogram rod and is adjustable via a drive device with a control motor, position sensor and electronic controller. The chain drive has at least one main chain wheel rotatably mounted on the cycle frame, a number of chain gears of different diameter arranged adjacent to each other on a driven wheel, a chain running over the main chain wheel and one of the chain gears and at least one change mechanism with a bearer part (32) on the frame and a changing part (46) that carries at least one guide gear. The changing part is movably mounted on the bearer part via a parallelogram rod and is adjustable via a drive device with a control motor (58), position sensor (72) and electronic controller (76). The drive device has a control element (66) coupled to the changing part and linearly driven by the control motor and the position sensor

contains a potentiometer
(72) aligned parallel to the control element with its
movable tapping (74)
connected to the control element.

----- KWIC -----

International Classification, Main - IPCO (1):
B62M025/08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.